熱帶水果防檢疫現況與展望

高雄區農業改良場　曾敏南　黃德昌
台東區農業改良場　陳昱初

一、摘　要

台灣地處亞熱帶及熱帶地區，氣候及環境適於作物生產及植物疫病蟲害發生與蔓延，其中東方果實蠅、檬果及蓮霧炭疽病、木瓜輪點病、荔枝細蛾及露疫病等，為生產及內外銷重要的限制因子。我國入世後，農業面臨嚴苛的挑戰，其中熱帶水果因品種優良、栽培技術先進，不論在內外銷市場應仍具有相當強的競爭力，而防疫及檢疫技術是否能有效提升及推廣應用，關乎該產業之興衰。以往我國在熱帶果樹疫病蟲害防治技術之研究與推廣上成績斐然，其中成效最突出的有檬果炭疽病早期偵測技術之研發、木瓜輪點病毒防治對策發展、利用抗病健康種苗防治香蕉黃葉病、蓮霧產期調節及防疫技術之改進、荔枝疫病蟲害綜合技術研發、東方果實蠅共同防治及外銷熱帶水果檢疫處理技術開發等。為強化我國熱帶水果產業之競爭力，今後應繼續努力發展整合性病蟲害管理(IPM)模式，以維護作物生產，確保農民收益，同時保育自然生態環境；推動重大疫病蟲害共同防治，建立非疫區或低流行區，以利內外銷市場之拓展；加強開發、改進檢疫處理技術，依WTO-SPS同等效力之原則，發展具有同等殺蟲、滅菌效果，而對品質傷害最小之檢疫處理技術，以強化外銷果品之競爭力。

關鍵詞：熱帶果樹、防疫技術改進、檢疫技術、整合性病蟲害管理模式。

二、前　言

台灣因地理位置處於亞熱帶及熱帶地區，農作物多元而複雜，但亦因而適於各種植物疫病蟲害的發生與蔓延。南部地區包括高雄、屏東及恆春半島氣候條件高溫多濕，農作物相除了水稻、蔬菜、花卉以外，以熱帶作物如椰子、檳榔及熱帶果樹（芒果、棗、蓮霧、荔枝、香蕉等）為主。自從我國政府推動經濟自由化、貿易國際化政策以來

，農產品貿易亦即不斷擴增，種類及數量均大幅度成長，尤其在2002年我國正式加入世界貿易組織（WTO）後，估計農業貿易金額與數量將持續增長；因此國外疫病蟲害傳入之風險與機率隨著農產品之輸入而增加[16,19]。而相對地在輸出農產品方面，如何強化國內外銷農產品防檢疫技術，以符合貿易對手國的檢疫標準，掌握貿易籌碼，也是當前面臨的重要課題[16]。在植物保護界菁英不斷地參與努力下，熱帶農作物特別是熱帶水果的防檢疫技術，不斷地創新、改進，使我國農業在面臨加入世界貿易組織（WTO）後國外農產品大量叩關的空前挑戰下，仍保有堅強的後盾支撐；本文茲對具競爭優勢之熱帶水果防檢疫現況略述成果與展望。

三、芒果炭疽病早期偵測技術

本省芒果栽培面積將近20,000公頃，主要分佈在台南縣約占42%、高雄縣及屏東縣約合占53% ，為本省栽培面積最多之熱帶果樹[4, 5, 12, 13, 20, 28]。我國入世後芒果採關稅配額開放進口，第一年配額為5,120公噸（占國內消費之4%），2004年配額為12,755公噸（占國內消費之10%）；配額外稅率入會後第一年為71%，至2004年降為60%，進口競爭國家以菲律賓、泰國及澳洲等國為主，其中菲律賓及泰國芒果之主產期為1至5月，澳洲芒果主要產期為12月至翌年2月，開放進口後，經產期調節原本較具市場優勢之國產芒果，將遭受衝擊，雖然芒果具有檢疫禁止輸入之理由，短期間內仍不致對國產芒果產業造成嚴重衝擊(8)，但如何降低栽培成本、提高品質，以強化內外銷市場之爭力，仍是應長期努力的目標。

台灣芒果最嚴重的病害是真菌所引起之炭疽病（anthracnose），受害部位包括花穗、果實、葉片及幼莖。病原菌有「潛伏感染」的特性，自開花至果實成熟均可侵染果實表皮，以附著器（appressorium）或侵入釘（infection peg）形態潛伏於果實上，至果實轉色成熟，

才現出病斑[5]。由於分生孢子一旦發芽形成附著器後，一般殺菌劑均無法完全殺滅，農民必須不斷施藥防治分生孢子之產生、發芽及侵染，尤其在降雨季節，每隔3-5天即需施藥乙次，不但增加栽培成本，也影響果品的安全。由於本病均在果實採收後熟時才出現病斑，造成果實腐敗，嚴重影響果實之櫥架壽命與經濟價值，因此成為芒果外銷之限制因子[5,12,13]。近年來政府為因應加入「世界貿易組織WTO」之衝擊，積極拓展農產品之外銷市場，特於1992年成立「芒果炭疽病綜合防治工作小組」研擬炭疽病防治策略芒果，解決愛文芒果外銷問題。該工作小組以化學藥劑防治為基礎，配合應用套袋、地面覆蓋不織布、土壤添加有機質肥料、鈣化物、硼砂等及施用拮抗菌，發展出綜合防治模式芒果並配合應用益收生長素（2-chloro-ethylphosphonic acid）39.5%溶液稀釋三千倍，噴霧或浸漬硬核期愛文芒果果實5分鐘，再將其置於30℃密閉環境下，3-5天後遭炭疽病菌侵染的果實即出現病斑[13]。以此方法可以早期偵測果實炭疽病及蒂腐病之感染，有效提升外銷芒果之品質，提升我國芒果產業的競爭力。

四、木瓜輪點病毒及重要病蟲害防治對策

木瓜為半草本熱帶果樹，原產於美洲。17世紀時由西印度群島引進亞洲，清朝末年由中國大陸引入台灣。光復初期栽培面積僅200餘公頃，迄民國五十年代後隨著品種改良、栽培技術改進、生產環境改善等因素，栽培面積擴大約為2000公頃左右；民國七十年代因輪點病毒猖獗，單位面積產量劇減，面積急速上昇至六千餘公頃，使木瓜成為台灣重要經濟果樹之一。台灣北迴歸線以南，地屬熱帶（tropical zone）最適合木瓜栽培，其中屏東、高雄及台南三縣一直為台灣木瓜主要產區，尤以屏東縣所生產之木瓜品質最佳。根據估算，由馬來西亞、菲律賓或泰進口到香港的木瓜，到岸價格均較國產木瓜生產成本為高，因此國產木瓜具仍具有競爭力[7]。

木瓜輪點病毒為世界上亞熱帶及熱帶木瓜栽培之主要限制因子，自1975年本省首次於高雄縣阿蓮鄉及燕巢鄉發現此病毒後，因當時缺乏有效防治對策，以致蔓延迅速，短短二年間席捲整個西部地區，使台灣木瓜產業區東移至台東、花蓮兩縣，且栽培面積急速擴大，以彌補單位面積產量之下降值，衝擊、損害可謂十分嚴重(2, 21, 29)。幾十年來，此病毒雖然嚴重威脅台灣木瓜生產，卻也使得台灣木瓜產業不斷地向上提昇邁進。在育種上，由於對耐病品種之強烈需求，台灣的育種人員育成了多項性狀優異的雜交品種，逐漸成為世界主要雜交木瓜育種中心，並掌握了國際木瓜種苗市場。在組織培養技術上，由於研究之突破，台灣成為第一商業生產組培木瓜苗的國家。栽培管理方面，網室栽培技術獨步全球；木瓜輪點病毒防治研究上，以間作玉米忌避蚜蟲的田間綜合防治方法(2)，利用輕症病毒交互保護以及鞘蛋白基因轉殖木瓜等防疫措施，均為國際重要範例(21, 29)。而另一方面，本病也成為推動台灣木瓜產業及學術研究非常重要的力量(21)。

然而，透過網室栽培防治木瓜輪點病毒，導致網室內溫度提高且通風不良，因而容造成木瓜炭疽病、蒂腐病、褐斑病及蟎類的嚴重發生。高雄區農業改良場(以下簡稱高雄場)及農業試驗所透過木瓜健康管理的模式，有效減少這些重要病蟲害的發生(1)。應用清園去除木瓜老葉及的手段大量降低園區內病原微生物及蟎類的密度，並輔以非農藥防治資材，如可濕性硫磺粉及波爾多液等，再配合正確的施藥，而大幅降低病蟲害發生及農藥使用量(1)。

我國為東方果實蠅發生疫區，因此木瓜外銷日本需經蒸熱處理，容易因蒸熱處理之相關參數未掌控良好而導致果品品質受到嚴重影響而無法後熟。我國生產木瓜採用網室栽培，而有效的防阻東方果實蠅，因此有相當的利基可向日本政府爭取我國以非疫生產點的方式而不經蒸熱處理出國至日本。高雄場目前正積極透過試驗研究，利用木瓜栽培網室之雙重門設計，以及自採收至包裝過程皆隔絕東方果實蠅的設計，確保木瓜無東方果實蠅之疑慮。希望經過科學數據之累積，期待未來得以成功向日本爭取木瓜非疫生產點。

五、抗病健康種苗防治香蕉黃葉病

香蕉目前仍為台灣最大宗的外銷生鮮水果，主要產地為南部高雄、屏東二縣。1960年代台灣香蕉栽培面積曾達四萬多公頃，當年外銷香蕉所得金額全國外匯之四分之一，台灣因此亦有「香蕉王國」之美譽[24]。香蕉目前種植面積約1萬公頃，入世後採關稅配額開放進口，第一年配額為5,335公噸（占國內消費之4%），2004年配額為13,338公噸（占國內消費之10%）；配額外稅率入會後第一年為134%，2004年為100%，主要競爭國家為菲律賓，不過，國產香蕉風味及質感均較菲蕉為佳，且菲蕉具有植物檢疫禁止輸入的理由，短期間內對國產香蕉造成之衝擊應不致太大，但為強化我國香蕉產業競爭力，仍應繼續改良品種、開發矮性及抗病品種，建立優良種苗繁殖體系進一步提昇品質[10]。

香蕉上主要病害為Fusarium oxysporum f. sp. cubense (E. F. smith) Snyder & Hansen race 4引起的黃葉病。該病 於1967年首先在屏東縣林邊、佳冬地區被發現，次年同一蕉園亦出現少數病株，到1969年開始蔓延到附近蕉園。1970年政府為撲滅本病採取掩埋病株、田間消毒、禁止病區蕉苗移出及輔導補貼病園廢料轉作水稻等防疫措施，但效果不彰，1967-1976十年間發病面積由0.27公頃擴大至1,200公頃[24,25]。香蕉研究所於1982年發展利用組織培養方法大量培育健康蕉苗，至2001年計培育超過2,800萬株，推廣達14,459公頃，對穩定台蕉產量，供應內外銷需求具有顯著的功效。香蕉黃葉病目前最佳之防治方法為改種抗病品種，香蕉研究所利用香蕉組織培養變異（somaclonal variation）之特性，從感病品種"北蕉"之組培苗中選育出12個抗病品系，其中一個品系"GCTCV-215-1"已於1992年命名為"台蕉一號"推廣1,000公頃，罹病率調查顯示由以往之30%降至6%以下。高屏地區三千多公頃之蕉園中，種植"台蕉一號"約佔1,200公頃。近年來更有新北蕉及台蕉七號等抗病品系的推出（28）。

六、蓮霧產期調節及防疫技術改進

蓮霧 (*Syzygium samarangense Merr. et Perry*) 為桃金孃科赤楠屬之熱帶常綠果樹，其果色鮮紅喜氣、滋味清涼可口，為最受國人喜愛的水果之一。99年臺灣蓮霧栽培面積為5,634公頃，總產量為59,675公噸，主要分布於屏東、高雄、宜蘭及嘉義，其中高屏地區占全國蓮霧栽培面積約87%，近年來中部地區亦成為秋季蓮霧及飛彈蓮霧的新興產區[3, 18, 28]。近15年來由於浸水、幹基環狀剝皮、敲頸、斷根及剃光頭（強剪）等耕作處理技術之開發成熟對蓮霧催花產期調節技術的突破，加上蓮霧植株營養診斷、土壤肥培管理及生長調節劑之應用等研究對蓮霧品質改進或提高催花效果之貢獻，不但使蓮霧果品生產從以前夏果變成冬春果，甚至在屏東地區已達周年均可生產的成就。蓮霧性喜溫暖怕寒冷，開花結果期氣溫若低於攝氏七度以下時，花蕾、幼果及成熟果即受寒害而脫落或裂果，結果期如遇強風或豪雨易折枝、落果及裂果，其中裂果是蓮霧栽培者較棘手的問題之一，在每年3月以後隨著氣溫及雨量的增加而使得蓮霧裂果率逐月上升[18]。近年來高雄場透過提高葉/果比、控制肥培減緩果實生長速率、補充有效鈣及硼，以及於果實成熟期保持土壤水分恆定等技術協助農民克服此一問題。

高屏地區為蓮霧之主要產區，近年來於嘉義縣梅山鄉及南投縣信義鄉亦漸漸有蓮霧之栽培，於屏東縣林邊鄉、南州鄉、東港鄉、嘉義縣梅山鄉及南投縣信義鄉之蓮霧田區實際調查，蓮霧主要病害為果腐病、黑腐病及炭疽病(Colletorichum gloeosporioides Penz)，蟲害主要有東方果實蠅(Bactrocera dorsalis Hendel)、腹鉤薊馬(Rhipihorothrips cruentatus Hood)及小綠葉蟬(Chlorita flarescens Fab.)等。除東方果實蠅使用誘殺法及套袋外，其他病蟲害均化學防治以及套袋為主[12]。為避免蓮霧受前述病蟲害侵染，因此在套袋前果農常選用多種藥劑進行防治。為減少農藥施用種類，高雄場經病原菌收集，並進行藥劑篩選，選出數種藥劑可同時防治3-4種重要病害[18]。經推廣應用後，大幅提升應用化學防治蓮霧病害之效能。

七、棗病蟲害綜合防治技術研發

棗(*Ziziphus mauritiana Lam.*)俗稱印度棗、棗子。屬鼠李科(Rhamnaceae)棗屬(Ziziphus)植物，原產於印度、緬甸及中國雲南一帶，巴基斯坦、孟加拉、澳洲、非洲等地。日據時代即有栽培，經過多年品種選育及栽培技術改進，現已成為台灣南部重要特產，並贏得「台灣蘋果」美稱。根據台灣農業年報統計，2010年栽培面積為2,134公頃，年產量達34,187公噸，產區集中於屏東、高雄、台南、嘉義等縣市，南投、彰化、台東等地有零星栽培。棗果因品種特性貯架壽命短，不耐運輸，因此過去以內銷為主。然而，隨著貯運技術的提高，目前已予日本進行咨商談判，將有機會於2015外銷我國之棗果至日本(15)。

在台灣，棗之產期在12月至翌年3月，單一果園之收穫期可長達2個月，此一時期之氣候條件低溫乾燥，適合白粉病及小型害蟲之滋生繁殖。因此，欲生產安全、健康、優質的棗，採收前及採收期間之栽培管理、土壤管理、病蟲害管理為重要的課題。棗之重要病蟲害包括，白粉病、輪斑病、疫病、炭疽病、東方果實蠅及薊馬等。在病害防治工作上透過整枝修剪及疏果，可提高通風性減少白粉病之發生。並配合核准防治藥劑輪流施用，以確保效果並延緩病菌抗藥性出發生，以及利用乳化植物油、窄域油或80%碳酸氫鉀可溶性粉劑防治白粉病，噴施(1,000倍稀釋液) 亞磷酸 (與等重之氫氧化鉀搭配使用)防治疫病，或應用石灰硫磺合劑防治炭疽病等。蟲害方面，例如於幼果期套袋、搭網室及以誘蟲器或黃色黏紙等物理方式，可防治果實蠅及其他害蟲。噴施蘇力菌防治鱗翅目毒蛾類及夜蛾類幼蟲(15)。

八、荔枝疫病蟲害綜合技術研發

荔枝為常綠多年生重要經濟果樹，屬無患子科(Sapindaceae)，

學名為(Litchi chinensis Sonn.) ，又名丹荔、離支。原產於中國南部地區，栽培歷史達二千餘年，目前仍以臺灣、廣東、廣西及福建一帶栽培最多。臺灣地區荔枝栽培歷史達二百餘年，栽培面積近一萬二千餘公頃，新竹以南均可種植，主要栽培地區分佈於台中縣、彰化縣、南投縣、台南縣、高雄縣及屏東縣(28)。主要栽培品種為黑葉、糯米滋、桂味、沙坑小核及玉荷包等(23)。荔枝年產量受結果習性影響，甚為不穩定，且產期集中，果實採收後又極不耐貯藏，因此盛產年常有產銷失衡情形發生。入世後荔枝採提高關稅後開放進口，入會第一年稅率為20% ，至2004年稅率為17% ，泰國、澳洲為主要競爭國，但因泰國、澳洲生產成本較我國高出甚多，且荔枝不耐貯運及樹架壽命短，國產荔枝仍具競爭優勢(9)。

荔枝之主要產期為5至7月，此時期正值本省高溫多濕之梅雨季節，因此常遭受病蟲害之為害，導致產量及品質之降低，使農民遭受極大之損失。主要病害有酸腐病(Geotrichum candidum Link 及G. ludwigii)(23)及露疫病[Peronophythora litchii (Chen) Ko et al](30,31)；主要蟲害則為東方果實蠅及荔枝細蛾(Conopomorpha sinensis Bradley)(21, 22, 28)，其中東方果實蠅為許多輸入國之檢疫有害生物(quarantine pest)，而荔枝細蛾也是美國關切的對象。在病害防治方面，主要方法為加強罹病果實清除，並修剪、架高枝條，避免果實下垂靠近地面，並於雨季來臨或酸腐病、露疫病發病初期加強藥劑防治。蟲害方面，則以性費洛蒙偵測及誘殺荔枝細蛾(19)，並配合化學防治(21, 22)。

九、東方果實蠅防疫技術改進

東方果實蠅是台灣果樹最重要的害蟲之一，也是我水果外銷主要要的限制因子。該蟲於1911年在台北市古亭庄柑橘園首次發現，隨後陸續傳播至台灣各地為害，目前全臺灣都是東方果實蠅疫區(6,12)。已知幼蟲之寄主植物達32科89種，包括我國重要的經濟果樹約30種。該

蟲年繁殖8至9世代，食性雜，飛翔分散能力極強，加以國內果樹普遍使用產期調節技術生產，致該害蠅幾乎全年都會造成危害，若不加以防治，國產水果平均受害率至少30%，其中該害蠅嗜好性的水果如番石榴、芒果等受害率更可達90%以上。目前防檢局建構有疫情監測體系，由農業試驗所執行，在國內重要水果產區選定61個鄉鎮，設置549個監測點，每10天發布一次害蠅疫情資料，郵寄給160個農會及主要水果產銷班，以利輔導農民適時採取適當防治措施。而為全面防治該害蠅，農委會自73年起，即推動全國性大面積果實蠅共同防治計畫，光1998年－2001年間即共計辦理580,000公頃，而2002年度則辦理118,350公頃。目前共同防治措施係採用懸掛含甲基丁香油及乃力松的誘殺板，以誘殺雄性果實蠅，降低其族群密度，並視疫情需要輔以食物誘殺法。而高雄區農業改良場為了解決本區熱帶果樹東方果實蠅劇烈危害之問題，並考慮農民吊掛傳統誘殺資材人工勞力短缺之限制，提高果農配合防疫之意願，研發出長效型東方果實蠅誘殺器有效誘殺時間可達4-6個月，誘殺蟲數提升2-2.5倍，經過多年的全力推廣，目前每年皆在高屏地區大面積懸掛長效型東方果實蠅誘殺器，並在高屏地區顯示出防治成效，大幅降低高屏地區重要果樹產區東方果實蠅的周年密度，而有效抑制東方果實蠅之危害。此外，套袋、清除落果或被害果及荒廢果園整治，也都是徹底防治東方果實蠅的重要措施[5]，但因部分農友對該蟲的習性認識不清，或因人力不足及成本考量，這些措施不能徹底落實，成為防治東方果實蠅的死角，亟待農政及農技機關就法規、推廣教育及術面深入探討，以謀求解決之道。

十、外銷熱帶水果檢疫處理疫技術開發

世界各國為保障其農業生產環境安全，均對輸入植物及其產品實施嚴格檢疫措施，包括先進行風險分析(pest risk analysis)外，再以植物檢疫法規禁止危險性疫病蟲害發生國家及地區之新鮮果蔬輸入，以防杜國外危險性病蟲害隨之侵入。我國熱帶水果種類繁多、品質優良，

如能擴大單位經營規模，改進栽培技術，降低生產成本，將極具外銷潛力。但另一方面，我國也因氣候環境條件及作物相複雜等因素，致病蟲害種類繁多，常成為外銷的限制因子，而其中又以東方果實蠅最為重要。

為符合輸入國檢疫條件，開拓國產鮮果外銷市場，我國於1969年首先成功開發出以溴化乙烯（Ethylene dibromide）浸漬處理椪柑的技術，使椪柑可以順利銷往日本。但自民國1983年美國環保署公告溴化乙烯為致癌物質後，日本政府即於1987年全面禁止其使用於輸日鮮果之處理，我國於是自1988年起即積極開發無殘毒之物理方法如蒸熱、冷藏及蒸熱冷藏複合處理等多種處理技術，以取代原先使用之化學處理方法，這些技術於近年來先後應用於文旦、白柚、椪柑、荔枝、楊桃、芒果、葡萄等多種鮮果之檢疫處理上，並於獲得輸入國認證後，陸續應用國產鮮果檢疫處理，以外銷至日、美、韓等國(14)。
目前我國採行之外銷熱帶鮮果檢疫殺蟲處理技術依輸入國別簡述如下：

一、日本

目前日方開放我國輸日之鮮果共計有芒果、荔枝、木瓜、白肉種紅龍果、椪柑、柚子及葡萄。而輸日鮮果之處理始於1988年我國與日本合作成功開發蒸熱及冷藏複合處理技術，即先以46.2℃飽和蒸氣處理20分鐘後，六小時內降至2℃，持續處理42小時，用於除滅東方果實蠅及瓜實蠅，目前此方法仍是我國荔枝輸日唯一被日方認可的檢疫處理技術。自此之後，除荔枝使用蒸熱及冷藏複合處理技術，另有芒果、木瓜及白肉種紅龍果使用蒸熱，以及椪柑、柚子及葡萄使用低溫處理。例如，日方開放我國之愛文種及海頓種檬果經46.5℃飽和蒸氣處理30分鐘後，再降至常溫即可輸出至日本。木瓜則為臺農二號，經蒸熱47.2℃以上即可。而椪柑則需在1°C以下處理14天 (其它品項請參見附表一)。

二、韓國

國產鮮果除輸往日本外，亦積極開拓韓國市場。韓國自1994年起，即

陸續針對我國荔枝蒸熱冷藏複合處理，以及愛文種芒果蒸熱處理方法進行認證。目前已開放我國輸出荔枝、愛文種與海頓種芒果[14]、木瓜及椪柑至韓國(附表一)。

三、美國

在開拓美國市場方面，我國於1994年起陸續開發成功荔枝、楊桃及龍眼檢疫處理，荔枝需於運輸途中低溫處理0.99℃以下處理17天以上，或1.38℃以下處理20天以上；楊桃則需於運輸途中低溫處理0.99℃以下處理15天以上或1.38℃以下處理18天以上，或0.99℃以下處理17天以上或1.38℃以下處理20天以上。這些技術均經經美國審查認可，使該三項鮮果可經處理後輸銷美國[14](附表一)。

四、其它國家

除上述幾個國家之外，目前國產鮮果實可經檢疫處理後外銷之國家還有芒果及荔枝可銷往澳大利亞及紐西蘭，芒果及楊桃則可銷往智利，其檢疫條件詳列於附表一。

結論與討論

台灣在光復初期，政府方針是以發展農業扶植工業，因此在發展農林經濟和換取外匯的政策下，不遺餘力的支持、輔導果樹產業，最顯著的例如鳳梨及香蕉。鳳梨曾是台灣水果發展上重要的三項水果之一，過去亦有輝煌的成果，而現今的農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所當年設立的宗旨即為了發展鳳梨產業。本省中南部的山坡地，是種植鳳梨的絕佳產區，從事鳳梨罐頭生產工廠附近之農村勞力，也為其所吸收，對社會整體之經濟貢獻卓著。1971年，種植面積達到17,202公頃，生產鮮果353,000公噸，製造鳳梨罐頭4,436,000箱，輸出金額達到二千二百萬美元。但由於社會經濟之轉型，工資上漲，生產成本不斷提升，終不敵東南亞國家之競爭，而使鳳梨產業漸趨沒落，此非作物疫病蟲害之影響，而是綜合許多背景因素所造成；而如香蕉產業

，在1967年外銷金額達六千餘萬美元，是當年非常重要的外匯來源。但是由於香蕉黃葉病的肆虐，加上工資成本等上揚，而使香蕉外銷風光不復。木瓜產業，曾在民國六十四年獲准外銷日本，但由於該年後，發生了木瓜輪點病毒為害，不但使木瓜由多年連續採收栽培變成僅一年採收，並使單位面積產量急遽下降，使木瓜產業一蹶不振(16)。由上述二例可見，除了社會經濟整體發展情況之影響果樹產業外，疫病蟲害也事左右農產業興衰的關鍵因素。又如東方果實蠅為害本省果樹，除了直接影響水果產量、品質及栽培成本外，也是成為外銷的重要限制因子，防檢疫技術研發與及應用重要性可見一般。我國入世後，農業面臨嚴苛的挑戰，而其中熱帶水果因品種優良、栽培技術先進，如能繼續提升其防疫及檢疫處理技術，以降低生產成本，確保產品品質，並符合輸入國家之檢疫條件，則不論在內外銷市場應仍具有相當強的競爭力。個人以為今後應繼續努力的方向有：

一、發展整合性病蟲害管理(IPM)模式：即考量作物栽培環境及疫病蟲害的動態或流行趨勢，利用所有可能的技術、方法，包括抗病品種、健康種苗、生物防治、物理防治、化學防治、及田間管理等方法，有效管理植物疫病蟲害，使其危害在可接受的範圍之內，以維護作物生產，確保農民收益，同時保育自然生態環境。

二、推動重大疫病蟲害共同防治，建立非疫區或低行區：針對熱帶果樹主要疫病蟲害，尤其是東方果實蠅、炭疽病、荔枝細蛾、露疫病等，以產銷班及生產區域為單位組訓農民，經由講習、示範提升其植物防疫技能，並積極辦理疫情監測，進而依監測結果，推動以整合性技術為主之共同防治，期能由點而面，逐步建立上述重大疫病蟲害之非疫區或低流行區，以利內外銷市場之拓展。

三、加強開發、改進檢疫處理技術：依WTO-SPS同等效力(equivalence)之原則，開發具有同等殺蟲、滅菌效果，而對品質傷害最小之檢疫處理技術，以強化外銷果品之競爭力。

參考文獻

1. 王仁晃、曾敏南、張耀聰、陳昱初。2011年。木瓜健康管理。高雄區農業改良場技術專刊第一期。
2. 王德男。1991。台灣木瓜栽培之回顧與展望。台灣果樹之生產及研究發展研討會專刊：357~371.
3. 王德男。1991。台灣蓮霧栽培之過去與前瞻。台灣果樹之生產及研究發展研討會專刊：339~355.
4. 安寶貞。1992。氣象因子對芒果黑斑病發生之影響與藥劑防治試驗。 植物病會刊2：12~19.
5. 安寶貞。1995。檬果炭疽病之有性世代與溫度、光照對其形成之影響。植病會刊4：173~179.
6. 朱耀沂。2000。東方果實蠅猖獗與防治策略之檢討。植物疫情與策略研討會專刊：13~19.
7. 行政院農業委員會。1991。木瓜產業因應對策.WTO系列手冊之22.
8. 行政院農業委員會。1991。芒果產業因應對策. WTO系列手冊之9.
9. 行政院農業委員會。1991。荔枝產業因應對策. WTO系列手冊之7.
10. 行政院農業委員會。1991。香蕉產業因應對策.WTO系列手冊之11.
11. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。2000。植物保護手冊。764頁。
12. 吳雅芳、楊麗珠。1997。外銷果品田間防疫。植物防疫研討會專刊：159~164.
13. 呂理燊、安寶貞、莊再揚、楊秀珠、楊宏仁、高清文。1998。檬果炭疽病預先偵測技術之開發及田間非農藥防治。園藝作物病害暨防治研討會專刊：29~50.
14. 林志祥、陳弘毅、陳素琴。2002。國產鮮果外銷檢疫處理技術開

發概況。農政與農情 38-44。

15. 邱祝櫻、林永鴻、陳明昭。2012。印度棗健康管理手冊。高雄區農業改良場技術專刊。

16. 高清文。2000。我國防疫的現況與未來展望。植物疫情與策略研討會專刊：5~11。

17. 張清安。1999。植物檢疫與防疫新技術研究。八十八年度農委會科技計畫摘要報告。

18. 陳思如、賴榮茂、林永鴻、周浩平、莊益源、藍啟倩、陳昱初、曾敏南。2012。蓮霧健康管理。高雄區農業改良場技術專刊第二期。

19. 陳秋男。1997。歷年來我國植物防疫政策與重要措施。植保會刊：1~12。

20. 陳敏祥。1991。台灣檬果之栽培概況與展望。台灣果樹之生產及研究發展研討會專刊：317~332。

21. 黃振聲、洪巧珍、顏耀平、陳秋男。1996。荔枝細蛾之性誘引劑及誘蟲器。植保會刊38(2):129-136。

22. 黃振聲、洪巧珍。1993。荔枝細蛾之套袋及藥劑防治研究。植保會刊 35(3):225-238。

23. 黃弼臣。1983。荔枝栽培。行政院農業委員會台灣省政府農林廳編印農民淺說 二六一A一園藝五〇。

24. 黃新川。1991。台灣香蕉之研究與發展。台灣果樹之生產及研究發展研討會專刊：309~315。

25. 黃新川。1991。香蕉黃葉病。植物疫情與策略研討會專刊：45~58。

26. 黃毓斌、高靜華、鄭允。1997。台灣地區東方果實蠅之發生及其疫情監測。 植物防疫研討會專刊：135~148。

27. 葉錫東、包慧俊。2000。木瓜輪點病毒在我國之侵入發生、流行、對策及檢討。植物疫情與策略研討會專刊：21~30。

28. 臺灣省政府農林廳。2001。台灣農業年統計年報電子書籍。

29. 鄭櫻慧、葉錫東。1996。木瓜輪點病毒鞘蛋白轉基因木瓜之抗病性。植物保護新科技研討會專刊：57~64.

30. Ann, P. J., and Ko, W. H. 1980. Oospore germination of Peronophythora litchii. Mycologia 72:611-614.

31. Ann, P. J., and Ko, W. H. 1984. Blossom blight of litchi in Taiwan caused by Peronophythora litchii. Plant Disease 68:826. (Disease note).

附表一、國產鮮果實外銷檢疫處理條件

國家	種類	檢疫條件及相關要求
日本	芒果	1. 目前開放愛文及海頓種。 2. 須蒸熱處理 46.5℃以上處理 30 分鐘。 3. 須邀請日本檢疫官來臺會同辦理輸出檢疫處理作業。
	荔枝	1. 須蒸熱處理 46.2℃以上處理 20 分鐘後，6 小時內降到 2 ℃以下處理 42 小時。 2. 須邀請日本檢疫官來臺會同辦理輸出檢疫處理作業。
	木瓜	1.目前開放臺農二號種木瓜。 2.須蒸熱處理 47.2℃以上。 3. 須邀請日本檢疫官來臺會同辦理輸出檢疫處理作業。
	白肉種紅龍果	1. 須蒸熱處理 46.5℃以上處理 30 分鐘。 2. 須邀請日本檢疫官來臺會同辦理輸出檢疫處理作業。
	椪柑	1. 須在 1℃以下處理 14 天。 2. 須邀請日本檢疫官來臺會同辦理輸出檢疫處理作業。
	柚子（文旦、白柚）	1. 須在 1℃以下處理 12 天。 2. 須邀請日本檢疫官來臺會同辦理輸出檢疫處理作業。
	葡萄	1. 目前開放巨峰及義大利種葡萄。 2. 須在 1℃以下處理 12 天。 3. 須邀請日本檢疫官來臺會同辦理輸出檢疫處理作業。
韓國	芒果	1. 目前開放愛文及海頓種。 2. 須蒸熱處理 46.5℃以上處理 30 分鐘。 3. 須邀請韓國檢疫官來臺會同辦理輸出檢疫處理作業。
	荔枝	1. 須蒸熱處理 46.2℃以上處理 20 分鐘後，6 小時內降到 2 ℃以下處理 42 小時。 2. 須邀請韓國檢疫官來臺會同辦理輸出檢疫處理作業。
	木瓜	1. 不限品種。 2. 須登錄供果園、包裝場（含蒸熱處理場）。 3. 須蒸熱處理 47.2℃以上。 4. 須邀請韓國檢疫官來臺會同辦理輸出檢疫處理作業。
	椪柑	1. 須在 1℃以下處理 14 天。 2. 須邀請韓國檢疫官來臺會同辦理輸出檢疫處理作業。

澳大利亞	芒果	1. 不限品種。 2. 須登錄供果園、包裝場（含蒸熱處理場）。 3. 須蒸熱處理 46.5℃以上處理 30 分鐘。
	荔枝	1. 須登錄供果園、包裝場。 2. 處理方式（三擇一）： （1）運輸途中低溫處理：0.99℃以下處理 17 天以上或 1.38℃以下處理 20 天以上，預冷設施請先向防檢局申請認可。 （2）運輸前低溫處理：0.99℃以下處理 17 天以上或 1.38℃以下處理 20 天以上，設施請先向防檢局申請認可。 （3）蒸熱處理：46℃以上處理 20 分鐘或 47℃以上處理 15 分鐘，荔枝須來自採取荔枝細蛾病蟲害防治措施之供果園，蒸熱設施須邀請澳方派員來臺會同查證。
紐西蘭	荔枝	處理方式： 1. 運輸途中低溫處理：1℃以下處理 13 天以上，預冷設施請先向防檢局申請認可。 2. 運輸前低溫處理：1℃以下處理 13 天以上，設施請先向防檢局申請認可。 3. 蒸熱處理：46.5℃以上處理 20 分鐘。
	芒果	1. 不限品種。 2. 須蒸熱處理 46.5℃以上處理 30 分鐘。
美國	荔枝	運輸途中低溫處理：0.99℃以下處理 17 天以上或 1.38℃以下處理 20 天以上，預冷設施請先向防檢局申請認可。
	楊桃	運輸途中低溫處理：0.99℃以下處理 15 天以上或 1.38℃以下處理 18 天以上，或 0.99℃以下處理 17 天以上或 1.38℃以下處理 20 天以上，預冷設施請先向防檢局申請認可。
	龍眼	運輸途中低溫處理：0.99℃以下處理 17 天以上或 1.38℃以下處理 20 天以上，預冷設施請先向防檢局申請認可。
智利	芒果	1. 須登錄供果園、包裝場。 2. 須蒸熱處理 46.5℃以上處理 30 分鐘。 1. 首次輸出前須邀請智利檢疫官來臺查證。
	楊桃	1. 須登錄供果園、包裝場。 2. 低溫處理：0℃以下 10 天、0.56℃以下 11 天、1.11℃以下12 天或 1.67℃以下 14 天，預冷設施請先向防檢局申請認可。 3. 首次輸出前須邀請智利檢疫官來臺查證。